

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-190960

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04N 1/04
H04N 1/04
H01L 33/00
H04N 1/028

(21)Application number : 08-349672

(71)Applicant : ROHM CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1996

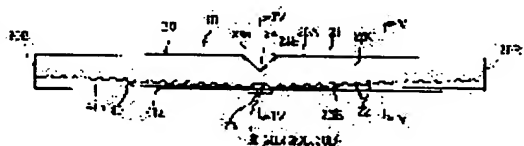
(72)Inventor : FUJIMOTO HISAYOSHI
ONISHI HIROAKI
TAKAKURA TOSHIHIKO

(54) LINEAR LIGHT SOURCE DEVICE AND IMAGE READER USING THE LINEAR LIGHT SOURCE DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the cost of the lighting device and to markedly improve lighting energy efficiency by eliminating dispersion in the lightness over the entire lighting region to the utmost with a simple configuration, so as to reduce the number of light sources in the case of configuring the device lighting a linear region.

SOLUTION: A linear light source device 10 is provided with a light-transmitting member 20 that uses a side face at one side of a long transparent member in a broadwise direction as a light emission face 21 and where a light incidence section is formed to a middle part of other side faces than the light-emitting face 21 in the lengthwise direction, and with a light source placed to a light incidence section 23 of the light-transmitting member 20, in which the light made incident from the light incidence section 23 to the light-transmitting member 20 is propagated into the inside of the light-transmitting member 20 in the lengthwise direction and emitted from the entire region or almost the entire region of the light-emitting face 21, and all or part of other the faces of the light-conducting member 20 other than the light-emitting face 21 is covered by a reflection face.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-190960

(43)公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 4 N 1/04	1 0 1	H 0 4 N 1/04	1 0 1
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	H
H 0 4 N 1/028		H 0 4 N 1/028	C
			Z
		1/04	D
		審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁)	

(21)出願番号 特願平8-349672

(22)出願日 平成8年(1996)12月27日

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72)発明者 藤本 久義

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72)発明者 大西 弘朗

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72)発明者 高倉 敏彦

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

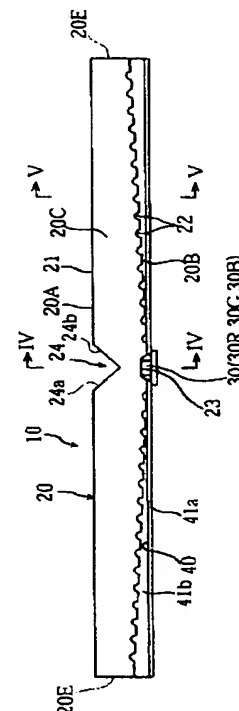
(74)代理人 弁理士 吉田 稔 (外1名)

(54)【発明の名称】 線状光源装置およびこの線状光源装置を用いた画像読み取り装置

(57)【要約】

【課題】 線的な領域を照明する機構を構成する場合において、照明領域の全長にわたる明るさのバラツキを簡単な構成によってできるだけなくし、光源の数を減らし照明装置のコストダウンを図ることができるとともに、照明エネルギー効率を著しく向上させる。

【解決手段】 長尺状の透明部材の厚み方向一侧の側面を光出射面21とするとともに、この光出射面21以外の側面の長手方向中間部に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部23に配置した光源とを備え、上記光入射部23から導光部材20内に入射させた光を上記導光部材20の内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面21の全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置10であって、上記導光部材20における上記光出射面21以外の面の全部または一部を反射面で覆ったことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 長尺状の透明部材の厚み方向一侧の第 1 側面を光出射面とするとともに、この光出射面以外の側面の長手方向中間部に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部に配置した光源とを備え、上記光入射部から導光部材内に入射させた光を上記導光部材の内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面の全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置であって、

上記導光部材における上記光出射面以外の面の全部または一部を反射面で覆ったことを特徴とする、線状光源装置。

【請求項 2】 長尺状の透明部材の厚み方向一侧の第 1 側面の略全域を鏡面仕上げされた光出射面とするとともに、上記光出射面と厚み方向に対向する第 2 側面の長手方向中間部に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部に配置した光源とを備え、上記光入射部から導光部材内に入射させた光を上記導光部材の内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面の全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置であって、

上記導光部材における上記光出射面以外の面の全部または一部を反射面で覆ったことを特徴とする、線状光源装置。

【請求項 3】 上記第 1 側面における上記光入射部と対向する部位には、鏡面仕上げ面または全反射面、あるいはそれらの複合面とされた 2 つの傾斜面をもつ V 字状または略 V 字状の凹入部が形成されており、上記光入射部から入射した光を上記傾斜面で全反射させて導光部材の長手方向端部方向に進行させるように構成されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の線状光源装置。

【請求項 4】 長尺状の透明部材の厚み方向一侧の第 1 側面の略全域を鏡面仕上げされた光出射面とするとともに、上記光出射面と厚み方向に対向する第 2 側面の長手方向中間部に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部に配置した光源とを備え、上記光入射部から導光部材内に入射させた光を上記導光部材の内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面の全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置であって、

上記導光部材における上記光出射面に沿うようにして、光出射面から出射する光の導光部材の幅方向の広がりを防止するためのレンズ部材を配置したことを特徴とする、線状光源装置。

【請求項 5】 長尺状の透明部材の厚み方向一侧の第 1 側面の略全域を鏡面仕上げされた光出射面とするとともに、上記光出射面と厚み方向に対向する第 2 側面の長手方向中間部に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部に配置した光源とを備え、上記光入射部から導光部材内に入射させた光を上記導光部材の

内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面の全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置であって、

上記導光部材における上記光出射面には、この光出射面から出射する光の導光部材の幅方向の広がりを防止するためのレンズ部が一体形成されていることを特徴とする、線状光源装置。

【請求項 6】 長尺状の透明部材の厚み方向一侧の第 1 側面の略全域を鏡面仕上げされた光出射面とするとともに、上記光出射面と厚み方向に対向する第 2 側面の長手方向中間部に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部に配置した光源とを備え、上記光入射部から導光部材内に入射させた光を上記導光部材の内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面の全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置であって、

上記導光部材における上記光出射面に沿うようにして、光出射面から出射する光の導光部材の幅方向の広がりを防止するための反射面を配置したことを特徴とする、線状光源装置。

【請求項 7】 上記第 1 側面における上記光入射部と対向する部位には、鏡面仕上げ面または全反射面、あるいはそれらの複合面とされた 2 つの傾斜面をもつ V 字状または略 V 字状の凹入部が形成されており、上記光入射部から入射した光を上記傾斜面で全反射させて導光部材の長手方向端部方向に進行させるように構成されている、請求項 4 ないし請求項 6 のいずれかに記載の線状光源装置。

【請求項 8】 請求項 4 ないし請求項 7 のいずれかに記載の線状光源装置において、上記導光部材における上記光出射面以外の面の全部または一部を反射面で覆ったことを特徴とする、線状光源装置。

【請求項 9】 上記反射面は、白色表面または光沢表面とされている、請求項 1、請求項 2、請求項 3 または請求項 8 に記載の線状光源装置。

【請求項 10】 上記導光部材の光入射部に配置される光源は、導光部材の幅方向に配列された R、G、B の 3 色の LED である、請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の線状光源装置。

【請求項 11】 長尺状の透明部材の厚み方向一侧の第 1 側面の略全域を鏡面仕上げされた光出射面とするとともに、長手方向端面に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部に配置した光源とを備え、上記光入射部から導光部材内に入射させた光を上記導光部材の内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面の全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置であって、上記導光部材における上記光出射面以外の面の全部または一部を反射面で覆ったことを特徴とする、線状光源装

置。

【請求項12】 ケーシングの一面に形成された原稿読み取り面上を接触搬送される原稿に上記ケーシング内に設けられた光源装置からの光を照射し、上記原稿読み取り面上に設定された読み取りラインにおける原稿からの反射光を上記ケーシング内に上記読み取りライン方向に配列された複数の受光素子に受光させるようにした画像読み取り装置であって、上記光源装置として、請求項1ないし請求項11のいずれかに記載の線状光源装置を用い、その光出射面から出射させた光が上記読み取りライン上の原稿を照明するように構成したことを特徴とする、画像読み取り装置。

【請求項13】 上記導光部材における上記光出射面以外の面の全部または一部を覆う反射面は、上記ケーシングの内面を利用して形成されている、請求項12に記載の画像読み取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本願発明は、線状光源装置およびこの線状光源装置を用いた画像読み取り装置に関する。たとえば、本願発明の線状光源装置は、読み取り面に密着させながら搬送される原稿をラインごとに読み取るように構成された画像読み取り装置、すなわち密着型イメージセンサの原稿照明に好適に採用しうるものである。

【0002】

【従来の技術】密着型イメージセンサの従来の一般的な構成を図21に示す。このイメージセンサaは、ケーシングbの上面に透明ガラス板からなる原稿読み取り面cを備え、この原稿読み取り面cに密着させるようにしてプラテンdによってバックアップされながら搬送される原稿eを画像を、1ラインごとに読み取るように構成されている。

【0003】ケーシングbの下面には基板fが取付けられ、この基板fには、所定数の受光素子が造りこまれたイメージセンサチップgが、複数個1列に取付けられている。たとえば、A4幅の原稿を8ドット/mmの読み取り密度で読み取るためには、受光素子は125μmピッチで1728個配置される。1個のイメージセンサチップgには、たとえば96個の受光素子が一体に造りこまれ、したがってこの場合、18個のイメージセンサチップgが基板f上に1列に搭載されることになる。

【0004】原稿読み取り面cに設定された読み取りラインLの鉛直方向下方位置には、上記イメージセンサチップgが配列され、かつ、読み取りラインLとイメージセンサチップgとの間には、レンズアレイhが配置される。このレンズアレイhは、読み取りラインL上の画像を正立等倍に上記複数個のイメージセンサチップg上に配列された1728個の受光素子上に集束させるためのものである。

【0005】ケーシングb内の上記読み取り面cの下方に形成された空間には、読み取りラインL上の原稿を照明するための光源が設けられる。従来、この光源としては、LEDチップjが採用されることが多く、そして、原稿の幅と対応する長さの読み取りラインLの全長の領域を照明するために、複数個のLEDチップjが等間隔に基板k上に搭載された恰好で配置される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の構成を備える従来の密着型イメージセンサaにおいては、特に、その原稿照明のための構成に関連して、次のような種々な問題がある。

【0007】第1に、点的な光源であるLEDチップjが離散的に配置されていることから、光源から所定距離における明るさが、照明領域の長手方向について周期的に強弱変化するため、受光素子の出力が読み取りラインLの長手方向に一定しない。すなわち、たとえば、読み取りラインLに沿って同じ明度の原稿を読み取ったとしても、イメージセンサとしての出力においては、ラインLの長手方向に周期的な強弱的な変化がでてしまう。このことは、読み取り品質の悪化につながり、このような読み取り品質の悪化を補償しようとするれば、複雑な補正回路を必要とし、この種の密着型イメージセンサのコストアップにつながる。

【0008】第2に、複数個のLEDチップjを光源として使用するため、LEDチップjごとの光度のバラツキに起因して、読み取り品質の悪化が起こる。白黒画像を読み取る場合には、このような各LEDチップの光度のバラツキはそれほど問題とはならないが、カラー画像を読み取るように密着型イメージセンサを構成する場合には、読み取り画像品質の著しい悪化につながる。読み取り素子を共通使用してカラー画像読み取り用のイメージセンサを構成する場合R、G、Bの3色の光源を配置し、光源の発色光を切り換えながら1ラインごとに各色の画像を読み取ることになるが、上記のようにLEDチップの光度のバラツキがある場合、各色ごとの画像データを構成してカラー画像を再現した段階において、画像の幅方向に色調のバラツキが生じる。このような色調のバラツキは、見た目には想像以上に強調されたものとなるので、再現カラー画像の品質が著しく低下してしまう。このような色調の補正は、各LEDチップの光度や色のバラツキを精密に測定しつつ、複雑な調整を経て行わなければならない、この種の密着型イメージセンサの低価格大量生産に到底耐えるものではない。

【0009】第3に、1つのイメージセンサを構成する場合、照明用光源として複数個のLEDチップjを必要とするため、その分製造コストが高くなる。特に、原稿読み取り面cでの照明の明るさの変化をできるだけ少なくするためには、原稿読み取り面からLEDチップまでの距離を比較的長く設定する必要がある。しかしその場

合には、光源から出た光のわずかしき実質的に照明光として利用することができず、多くの光が無駄になる。したがって、照明エネルギー効率が著しく悪い。

【0010】本願発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、上記のような従来例の各問題を解決し、線的な領域を照明する機構を構成する場合において、照明領域の全長にわたる明るさのバラツキを簡単な構成によってできるだけなくし、光源の数を減らして照明装置のコストダウンを図ることができるとともに、照明エネルギー効率を著しく向上させることをその課題としている。

【0011】

【発明の開示】上記の課題を解決するため、本願発明では、次の各技術的手段を採用した。

【0012】本願発明の第1の側面によって提供される線状光源装置は、長尺状の透明部材の厚み方向一側の第1側面を光出射面とするとともに、この光出射面以外の側面の長手方向中間部に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部に配置した光源とを備え、上記光入射部から導光部材内に入射させた光を上記導光部材の内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面の全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置であって、上記導光部材における上記光出射面以外の面の全部または一部を反射面で覆ったことを特徴としている。

【0013】好ましい実施形態においては、上記光出射面を形成する導光部材の第1側面は鏡面仕上げ面とされている。また光入射部は、上記鏡面仕上げされた第1側面と対向する第2側面の長手方向中間部に形成されている。

【0014】導光部材の鏡面仕上げされた面にその内部から入射する光は、この導光部材の屈折率によって規定される臨界入射角（入射角は境界面の法線に対する角度）よりも大きな入射角の場合は表面で全反射して導光部材の内部に戻り、上記臨界入射角よりも小さな入射角の場合は境界面を突き抜けて外部に出射する。上記構成の導光部材においては、その光入射部から入射された光が、鏡面仕上げされた境界面において反射しながら導光部材の長手方向に進行する。そして、こうして導光部材の長手方向に光が進行していくうちに第1側面の光出射面への入射角が上記臨界入射角よりも小さい場合に、この光は光出射面から外部に照射される。このようにして、たとえば、上記導光部材の長手方向中間部に1箇所の光入射部を設け、この光入射部光源からの光を導入させることにより、上記導光部材の第1側面において長手方向に線状に形成される光出射面の全域から満遍なく光を出射させることができる。

【0015】そして、本願発明においては特に、上記導光部材における上記光出射面以外の面の全部または一部を反射面で覆っている。前述したように、光入射部から

導光部材内に入射された光はこの導光部材の表面で全反射を繰り返しながらその導光部材の長手方向に進行するが、光出射部が形成された第1側面以外の面においても、この面に上記臨界入射角よりも小さな角度で光が入射する場合が起こる。この場合、光は導光部材の外面から放射されてしまい、その分照明効率が低下する。しかしながら、本願発明においては、導光部材における光出射面以外の面の全部または一部、より具体的には、上記のような臨界入射角よりも小さい角度での導光部材内部からの入射が想定される側面を覆うようにして、反射面が配置されている。したがって、たとえ上記導光部材における光出射面以外の面から光が放射されたとしても、この光は上記反射面によって再び導光部材に戻され、光源からの光が無駄になることが極力抑制される。その結果、全体として、この線状光源装置の照明効率を著しく向上させることができる。

【0016】好ましい実施形態においては、上記第1側面における上記光入射部と対向する部位には、鏡面仕上げ面または全反射面あるいはそれらの複合面とされた2つの傾斜面をもつV字状または略V字状の凹入部が形成されており、上記光入射部から入射した光を上記傾斜面で全反射して、導光部材の長手方向端部方向に進行させるように構成されている。このような凹入部の構成は、光入射部から導光部材内に導入された光の多くが導光部材を貫通してそのまま外部に出射することを有効に回避するための構成である。すなわち、上記凹入部を形成しない場合、光入射部に近い第1側面での入射角が臨界入射角より小さくなり、内側から第1側面に到達した光の多くがそのまま第1側面で反射することなく外部に出射してしまう。このような場合、外部からは、導光部材の光出射面の長手方向中間部に輝点として現れ、線状光源装置として、その光出射面からの満遍のない光の出射が阻害される。上記構成においては、V字状の凹入部を形成することにより、その傾斜面に対する導光部材内部からの光の入射角を大きくして光の全反射を促し、上記のような輝点の出現を効果的に回避することができる。この凹入部は、その全てを鏡面仕上げ面としてもよいが、部分的に光沢金属を蒸着するなどして形成される全反射面としてもよい。この全反射面の形成領域を選択することにより、第1側面の光出射面から出射される光の量のバラツキを調整して、線状の光出射面からの光の量を極力均一化することができる。

【0017】本願発明の第2側面によって提供される線状光源装置は、長尺状の透明部材の厚み方向一側の第1側面の略全域を鏡面仕上げされた光出射面とするとともに、上記光出射面と厚み方向に対向する第2側面の長手方向中間部に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部に配置した光源とを備え、上記光入射部から導光部材内に入射させた光を上記導光部材の内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面の

全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置であって、上記導光部材における光出射面から出射する光の導光部材の幅方向の広がり防止するための手段を設けたことを特徴としている。

【0018】好ましい実施形態においては、上記光出射面に沿うようにしてレンズ部材を配置することにより、上記光出射面から出射する光の導光部材の幅方向の広がり防止するようにしている。

【0019】他の好ましい実施形態においては、光出射面にレンズ部を一体形成することにより、この光出射面から出射する光が導光部材の幅方向に広がるのを防止している。

【0020】さらに他の好ましい実施形態においては、光出射面に沿うようにして、反射面を配置することにより、光出射面から出射する光が導光部材の幅方向に広がるのを防止している。

【0021】本願発明に係る線状光源装置は、イメージセンサにおける原稿読み取り面に設定された読み取りラインなどの線状の照明領域を照明するものである。したがって、導光部材の光出射面から出射される光が所定幅の帯状線状領域を効率的に照明するのが望ましい。このような要求を、本願発明の第2の側面の構成により実現している。光出射面に配置されるレンズ部材、あるいは光出射面に一体形成されるレンズ部は、その横断面において凸レンズの形態をもつものである。これにより、導光部材の光出射面から広がりをもって出射される光を線状の照明領域に集束させることができ、より効率的な照明が可能となる。

【0022】また、導光部材の光出射面に沿うように反射面を配置する場合は、この反射面は、横断面において凹面鏡のような形態となる。このような構成によっても、上記したのと同様の照明効率の向上を図ることができる。

【0023】もちろん、本願発明の第1の側面の構成と、第2の側面の構成とを組み合わせることで線状光源装置を構成することもできる。このようにすれば、照明効率がさらに向上する。

【0024】本願発明の第1の側面および第2の側面に共通する好ましい実施形態においては、光入射部に配置される光源として、R、G、Bの3色のLEDが、上記導光部材の幅方向に配列されている。

【0025】すなわち、このような構成をもつ光源装置は、カラー画像を読み取るために構成される密着型イメージセンサの光源装置として、好適に利用できるものである。各色において、読み取り領域の長手方向に照明強度の偏在がなくなることに加え、各色のLEDが導光部材の幅方向に配列されているため、線状照明領域に対する各色の光源装置の位置が長手方向に同位置となり、各色間の照明強度の偏在も回避することができる。

【0026】また、青色（B）発色および緑色（Pure G

reen）発色のLEDは、実用化されているとはいえ、黄緑色発色あるいは赤色（R）発色のLEDの数倍ないし数十倍の価格であることに鑑みると、本願発明によれば、R、G、B各色のLEDを各1個用いることによってカラー画像を読み取るための光源装置を構成することができる。このことは、密着型カラーイメージセンサの著しいコストダウンを期待できることが意味する。

【0027】本願発明の第3の側面によって提供される線状光源装置は、長尺状の透明部材の厚み方向一側の第1側面の略全域を鏡面仕上げされた光出射面とするとともに、長手方向端面に光入射部が形成された導光部材と、この導光部材の上記光入射部に配置した光源とを備え、上記光入射部から導光部材内に入射させた光を上記導光部材の内部においてその長手方向に進行させ、上記光出射面の全域または略全域から出射させるようにした線状光源装置であって、上記導光部材における上記光出射面以外の面の全部または一部を反射面で覆ったことを特徴としている。

【0028】本願発明の第1の側面によって提供される前述の線状光源装置が導光部材の長手方向中間部に光入射部および光源を配置したのに対し、この第2の側面に係る線状光源装置は、導光部材の端面を光入射部として、この光入射部に光源を配置したものであるが、導光部材のその他の構成は、上記第1の側面によって提供される光源装置に用いられる導光部材の構成と類似している。すなわち、光入射部から導光部材に入射された光は、導光部材の境界面で全反射を繰り返しながら、導光部材の長手方向に進行し、出射面である第1側面に臨界入射角よりも小さな角度で入射した光が、第1側面の外部に出射されることによって、線状の出射面の全域から光を出射させるようにしたものである。この場合においても導光部材の出射面以外の面を覆う反射面を配置することにより、導光部材の外側から出射した光を再度導光部材に戻すことができ、照明エネルギー効率を著しく高めることができるのである。

【0029】本願発明の第4の側面によって提供される画像読み取り装置は、ケーシングの一面に形成された原稿読み取り面上を接触搬送される原稿に上記ケーシング内に設けられた光源装置からの光を照射し、上記原稿読み取り面上に設定された読み取りラインにおける原稿からの反射光を上記ケーシング内に上記読み取りライン方向に配列された複数の受光素子に受光させるようにした画像読み取り装置であって、上記光源装置として、前述した各構成を有する線状光源装置を用い、その光出射面から出射させた光が上記読み取りライン上の原稿を照明するようにしたことを特徴としている。

【0030】このような画像読み取り装置の利点は、前述した線状光源装置についての説明から、明らかであろう。

【0031】そして、この画像読み取り装置の好ましい

実施形態においては、導光部材における上記光出射面以外の面の全部または一部を覆う反射面をケーシングの内面を利用して形成することができる。

【0032】すなわち、上記反射面は、光沢金属板あるいは樹脂板などの板材の表面に光沢金属を蒸着するなどして光沢面を形成した部材、あるいは白色塗装を施した板材を用いて形成することができるが、このような別部材を用いることなく、ケーシングの内面の選択した領域を光沢面あるいは白色塗装面などで形成される反射面とすることにより、部材点数を削減しつつ、前述した本願発明の線状光源装置の作用効果を期待することができるのである。

【0033】本願発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明からより明らかとなる。

【0034】

【発明の実施の形態】図1は本願発明に係る線状光源装置10の第1の実施形態の部分断面側面図、図2は平面図、図3は長手方向中央部の部分拡大図、図4は図1のIV-IV線に沿う拡大断面図、図5は図1のV-V線に沿う拡大断面図、図6は分解斜視図である。

【0035】この線状光源装置10は、たとえば、PMMA等のアクリル系透明樹脂を成形して得られる導光部材20がその主要部を占めている。この導光部材20は、所定の長手方向寸法を有する長尺状の部材であり、上下厚み方向の第1側面20Aと、この第1側面20Aと対向する第2側面20Bと、左右幅方向に対向する第3側面20Cおよび第4側面20Dと、長手方向端面20E、20Eとを有している。

【0036】上記第1側面20Aは、好ましくは鏡面仕上げされた平坦面とされ、後述するように、この第1側面20Aは、所定幅をもった線状の光出射面21として機能する。第2側面20Bは、その長手方向中央部から端部方向に向かうにつれ、上記第1側面20Aとの間の距離が次第に縮小する傾斜面となっており、その表面は、導光部材20の幅方向に延びる断面円弧状の凹溝22を全長にわたって複数形成した凹凸面となっている。そして、この実施形態においては、上記第2側面20Bの長手方向中央部が、光入射部23として設定されている。さらに、図4および図6によく表れているように、幅方向に対向する第3側面20Cおよび第4側面20Dは、光出射面21である第1側面20Aに向かうほどそれらの間隔が縮小されており、その結果、この導光部材20は、光入射部23が形成された第2側面20Bから光出射面21である第1側面20Aに向かうほど横幅が縮小された、横断面台形状をなしている。

【0037】そして、上記導光部材20の第1側面20Aにおける長手方向中央部、すなわち、上記第2側面20Bに設定された光入射部23と上下厚み方向に対向する部位には、2つの傾斜面24a、24bによって形成

された略V字状の凹入部24が形成されている。

【0038】上記構成の導光部材20は、その全ての外表面を鏡面仕上げ面とすることができる。なおこの鏡面仕上げ面とは、研磨加工によって鏡面とするほか、金型による成形によって滑らかな表面を得ることも含む概念である。しかしながら、この導光部材20の外表面の選択された領域は、たとえば光沢金属を添着するなどして、全反射面として機能させることができる。図に示す実施形態においては、上記第1側面の略V字状凹入部24の選択された領域、すなわち、このV字状の凹入部24の谷底部、および、傾斜面24a、24bと平坦状の第1側面20Aとを繋ぐ部分を、上記のような全反射面としている。

【0039】第2側面20Bの長手方向中央部に形成される光入射部23は、図3によく表れているように、導光部材20の幅方向に延びる凹溝23aによって形成している。この光入射部23には、光源30としてのLEDが配置される。図に示す実施形態においては、図4によく表れているように、基板31上に担持されたR、G、Bの3個のLED30R、30G、30Bが、導光部材20の幅方向に配列されている。上記光入射部23を形成する凹溝23aは、上記LED30R、30G、30Bが適切に嵌合しうる幅を有しており、したがって、上記凹溝23aが、LED30R、30G、30Bの導光板長手方向の位置決め作用をなしている。

【0040】上記線状光源装置10はさらに、導光部材20の光出射面21である第1側面20Aを除く外表面の大部分、すなわち、第2側面20B、第3側面20Cおよび第4側面20Dを覆う反射面40を有している。この反射面40は、図4ないし図6によく表れているように、光沢表面をもつ金属薄板を上記導光部材20の断面形状と対応したチャンネル状に折曲形成して得ることができる。すなわち、図に示す実施形態における上記反射面40を形成する部材41は、上記第2側面20Bに沿う底面部41aと、この底面部41aの両側部から立ち上がって、上記導光部材20の第3側面20Cおよび第4側面20Dにそれぞれ沿って延びる側面部41b、41cとを有している。底面部41aには、基板31に担持されたR、G、Bの3個のLED30R、30G、30Bを臨ませる窓孔42が形成されている。図6によく表れているように、この反射面形成部材41に対して上記導光部材20をスライド挿入し、かつ上記反射面形成部材41の底面部41aに設けた窓孔42から上記3個のLED30R、30G、30Bを導光部材20の光入射部23に嵌め込むことにより、この線状光源装置10を簡便に組み立てることができる。なお、上記反射面形成部材41は、光沢金属薄板を折曲形成するほか、樹脂製の薄板の内面に光沢金属箔を添着したものをを用いることができる。また、同様の樹脂製薄板の内面に白色塗装を施したものをを用いることもできる。

【0041】透明部材からなる導光部材20は、その外表面のほとんどがいわゆる鏡面仕上げ面とされている。この鏡面仕上げ面に導光部材20の内部から到達した光は、その入射角によって次のように進む。すなわち、境界面にいわゆる臨界入射角よりも大きな角度で入射した光は、外部に出射されることなく、その全量が反射する。そして、上記臨界入射角よりも小さな角度で入射した光は、境界面を透過して外部に出射される。このような鏡面仕上げ面での全反射は、100%の全反射であり、ほとんど損失がない。一方、光沢金属の蒸着などによって形成された全反射面40に内部から到達した光は、その入射角度にかかわらず全反射させられる。ただし、このような全反射面による反射には、やや損失が生じる。

【0042】図3を参照して、光源30であるLED30R、30G、30Bからの入射光は、側面視においてほぼ180°の放射角をもって導光部材20の内部に入射される。本実施形態においては、上記光入射部23と導光板の厚み方向に対向する部位に、2つの傾斜面24a、24bからなる略V字状の凹入部24が形成されている。したがって、上記光源30から導光部材20の厚み方向に進行する光の上記傾斜面24a、24bに対する入射角度を臨界入射角よりも大きくすることができ、したがって、上記のようにして光源30から導光部材20の厚み方向に進行する光の多くが、上記V字状の凹入部24を形成する傾斜面24a、24bにおいて、全反射によって進行方向を転換され、導光部材20の長手方向両端部に向けて進行させられる。本実施形態においては特に、上記凹入部24の谷底部近傍ならびに凹入部24を形成する傾斜面24a、24b、と第1側面20Aとの境界部に全反射面25を形成しているため、これらの部位から光源30からの光が透過して輝点が生じることを有効に回避している。

【0043】上記のようにして導光部材20の長手方向に進行する光は、導光部材20の各側面で全反射を繰り返しながらさらにその長手方向端部に向けて進行し、光出射面21である第1側面20Aにおいて、これに対して臨界入射角よりも小さな角度で入射した光が外部に出射される。理想的には、長手方向に一定の寸法を有する線状の光出射面21の全域から均等に光が出射されることが望ましいが、このように光出射面21からの均等な光出射を実現するために、次のような手段が講じられている。

【0044】すなわち、前述したように、導光部材20の第2側面20Bには、導光部材20の幅方向に延びる断面円弧状の凹溝22を長手方向にわたって複数形成することにより、凹凸面を形成している。この凹凸面もまた、成形によって達成される鏡面仕上げ面としており、この凹溝22の表面に導光部材20の内部からほぼ同一方向で入射する光は、放射状に分散反射させられ

る。ただし、この場合も、入射角が臨界入射角よりも大きいという条件の下においてである。このようにして、導光部材20の厚み方向へ進行方向を転換させられた光の一部が上記出射面21である第1側面20Aから外部に出射させられることになる。

【0045】導光部材20の長手方向中央部に光源30が配置されているこの実施形態においては、上記光源30から近い場合には光の密度が高く、端部に向かうにつれて光の密度が小さくなると考えられる。したがって、上記第2側面20Bに形成される凹溝22の相互の間隔は、導光部材20の端部に向かうほど小さくすることが望まれる。このようにすれば、導光部材20の端部に向かうほど、上記凹溝22の内面によって導光部材20の上下厚み方向に進行方向が転換される光の量が増大し、上述のような導光部材20の端部に向かうほど光の密度が小さくなることを補償して、光出射面21からの出射光の均一化を図ることができる。

【0046】そして、上記凹凸面は、この実施形態においては特に、導光部材20の幅方向に延びる凹溝22によって形成している。したがって、この凹溝22の内面によって反射する光が導光部材20の幅方向に広がるのを抑制し、導光部材20の幅方向の第3側面20Cおよび第4側面20Dから無駄な光が外部に出射されるのを極力防止することができる。

【0047】上記第2側面20Bに形成された凹凸面に導光部材内部から入射する光の一部は、この第2側面20Bから外部に出射されてしまうが、このように外部に出射された光は、上記反射面40によって反射させられて再び第2側面20Bから導光部材20の内部に戻される。また、導光部材20の第3側面20Cおよび第4側面20Dからも、これらの側面に内部から入射した光の一部が外部に出射されることがあるが、このような光もまた、上記反射面40で反射させられて導光部材20の内部に戻される。これらのことによって、光源装置10としての高い効率を達成することができる。

【0048】また、この実施形態においては、上記導光部材20の上下方向厚みが、長手方向中央部から両端部に向かうにつれて縮小させられている。これにより、光源30から遠ざかるにしたがって導光部材20内の光の密度が減少することを補償して、長手方向に一定の長さを有する線状の光出射面21からの均一な光の出射を達成することができる。

【0049】また、本実施形態においては、導光部材20は、図4および図5に表れているように、第2側面20Bから光出射面21である第1側面20Aに向かうにつれて次第に幅を縮小された横断面台形状をしている。これにより、光源30からの光を導光部材20の全域に適正に行き渡らせながら、一定の密度に高められた光を線状出射面21から効率よく出射させることができる。

【0050】さらに本実施形態においては、光源30と

してR、G、Bの3色のLED30R、30G、30Bを導光部材20の幅方向に配列している。各色のLED30R、30G、30Bの導光部材20の長手方向の位置が同一となっているので、各色のLED30R、30G、30Bの点灯状態で光出射面21からの発光量の分布を、各色について同様とすることができる。

【0051】また、各色のLED30R、30G、30Bの出力を調整することにより、フルカラーの発光が可能となる。また、各色のLED30R、30G、30Bを順次切り換えて発光させることにより、受光素子を共通使用する形態の密着型カラーイメージセンサ50の光源装置10として適切に機能させることができる。

【0052】図7および図8は、図1ないし図6に示した線状光源装置10を利用した密着型カラーイメージセンサ50を示している。このイメージセンサ50は、ケーシング51の上面に透明ガラス板からなる画像読み取り面52を備え、この画像読み取り面52に密着させるようにしてプラテン53によってバックアップしながら搬送される原稿Dの画像を、1ラインごとに読み取るように構成されている。ケーシング51の下面には、基板54が取付けられ、この基板54には、所定数の受光素子が造りこまれたイメージセンサチップ55が複数個一列に取付けられている。たとえば、A4幅の原稿を8ドット/mmの読み取り密度で読み取るためには、上記受光素子が125 μ mピッチで1728個配置される。1個のイメージセンサチップ55には、たとえば96個の受光素子が一体に造りこまれる。したがって、この場合、18個のイメージセンサチップ55が基板54上に配列されることになる。

【0053】画像読み取り面52に設定された読み取りラインLaの鉛直方向下方位置には、上記複数個のイメージセンサチップ55が配列され、かつ読み取りラインLaとイメージセンサチップ55との間には、レンズアレイ56が配置される。このレンズアレイ56には、読み取りラインLa上の画像を、正立等倍に上記複数個のイメージセンサチップ55上の1728個の受光素子に集束させる。ケーシング51内の上記画像読み取り面52の下方において上記レンズアレイ56の側方に設定された空間には、図1ないし図6に示した形態をもつ本願発明の線状光源装置10が配置される。この場合、導光部材20の左右幅方向中心線Lbが、上記画像読み取り面52の読み取りラインLaを向くように配置される。

【0054】すでに説明したように、上記線状光源装置10の導光部材20の線状光出射面21からは、その長手方向全域にわたって均一化された光が出射される。こうして出射された光は、上記画像読み取り面52の読み取りラインLaに沿う帯状領域に効率よく照明する。そして、原稿Dを所定ピッチで送りながら、読み取りラインLa上の原稿の画像のR、G、B各色ごとの画像データが、各色のLED30R、30G、30Bを切り換え

点灯させながら、イメージセンサチップ55によって順次読み取られる。

【0055】上記密着型カラーイメージセンサ50においては、線状光源装置10が各色1個のLED30R、30G、30Bから発した光を所定長さの照明領域に均等に照射するようにしているので、複数個のLEDを使用する場合に想定される、読み取り幅方向の光の偏在、各LEDの発光色の微妙な相違等に起因した読み取り画像の色調の変化等の画像読み取り品質の低下要因を効果的に解消することができる。また、各色のLED30R、30G、30Bを、導光部材20の長手方向同位置に配置しているので、各色のLEDが読み取り幅方向に配列する場合に想定される読み取り画像の色調の変化をも効果的に回避することができる。さらに、導光部材20内を進行させた光は、導光部材20の第1側面20Aにおける細幅線状の光出射面21から集中的に照射されるので、照明効率が非常に良く、各色1個のLED30R、30G、30Bを用いているにもかかわらず、十分な照明光量を確保することができる。さらに、導光部材20の長手方向中間部に光源であるLED30R、30G、30Bを配置しているので、たとえば、導光部材20の端部に光源を配置することに比較し、ケーシング51の長手方向寸法が節約され、この種の密着型イメージセンサ50の小型化が促進される。

【0056】上記各実施形態において、導光部材20の光出射面21以外の側面を覆う反射面40は、第2側面20B、第3側面20C、および第4側面20Dをわずかなすきまを介して覆うように構成しているが、たとえば図9に断面を示すように、第3側面20Cおよび第4側面20Dのみを覆うように構成してもよいし、図10に断面を示すように、第3側面20Cおよび第4側面20Dを上方に向かうほど広がるすきまをもって覆うように構成してもよい。

【0057】図10に示す実施形態においては、第3側面20Cを覆う反射面41bと、第4側面20Dを覆う反射面41cとが、上方に向かうにつれて広がっているため、これらの反射面41b、41cは、単に導光部材20の外部に漏れ出た光を導光部材に戻すだけではなく、反射によって光を照明領域に向けて照射する役割をも果たすことができる。

【0058】図11は、本願発明に係る線状光源装置10の他の実施形態を断面において示している。この実施形態において、導光部材20それ自体は、図1ないし図6に示したものと同様のものを採用することができる。この実施形態において特徴的な点は、光出射面21に沿うようにして、この光出射面21からの出射光の導光部材20の幅方向への広がりを防止するためのレンズ部材60を配置した点である。このレンズ部材60は、平坦な出射面21と対応した平坦面60aと、円弧面60bとを組み合わせた凸レンズ状を呈している。ただし、こ

のレンズ部材 60 は、導光部材 20 の長手方向に一樣な断面を有している。このような凸レンズ部材 60 を付加することにより、導光部材 20 の光出射面 21 から出射させた光を、より集中的に照明領域に向けて放射させることができ、より効率のよい光源装置が実現される。

【0059】図 12 は、図 11 に示した線状光源装置 10 の変形例である。この場合、導光部材 20 の光出射面 21 に、この光出射面 21 からの出射光の導光部材幅方向の広がりや抑制するためのレンズ部が一体に形成されている。このようにすることによっても、照明領域をより効率的に照明することができるという、前述の実施形態と同様の効果を期待することができる。

【0060】図 15 は、本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を断面において示している。この実施形態においては、導光部材 20 それ自体は、図 1 ないし図 6 に示したものと同様のものを採用することができる。この実施形態において特徴的な点は、光出射面 21 の幅方向両側に、光出射面からの出射光の幅方向への広がりを防止するための反射面 70 を配置している点である。この反射面 70 は断面において凹面鏡のような形態となっており、長手方向について一樣な断面をもつものである。このように構成することによっても、導光部材 20 の光出射面 21 から出射させた光を集中的に照明領域に向けて放射させることができ、より効率のよい光源装置が実現される。

【0061】図 13 は、本願発明の線状光源装置 10 のさらに他の実施形態を、断面において示している。この実施形態においては、導光部材 20 の光出射面 21 以外の側面を覆う反射面 40 を設けることと、光出射面 21 に図 11 に示したのと同様なレンズ部材 60 を設けることとによって照明効率をさらに高めている。

【0062】図 14 は、本願発明の線状光源装置 10 のさらに他の実施形態を断面において示している。この実施形態においては、図 12 に示したような凸レンズ部一体型の導光部材 20 の第 2 側面 20B、第 3 側面 20C、および第 4 側面 20D に、光沢金属を蒸着するなどして形成された全反射面 25 を設けたものである。これによっても、照明効率が著しく高められた線状光源装置が実現される。

【0063】本願発明は、上述した各実施形態に限定されるものでない。まず、光入射部 23 から導光部材 20 に入射された光を導光部材 20 の長手方向に進行させ、その光を導光部材 20 の長手方向について均一に光出射面 21 から出射させるための手段として、図 1 ないし図 6 に示す実施形態においては、導光部材 20 の第 2 側面 20B に凹凸面を形成したが、たとえば図 18 に示すように、基本的に鏡面仕上げ面とした第 2 側面 20B に、複数の塗装領域 26 を設けてもよい。この場合塗装色としては、白色が望ましい。この塗装領域 26 においては、導光部材 20 の内部からの光を乱反射させることが

でき、こうして乱反射させられた光の一部が臨界入射角よりも小さい角度をもって第 1 側面 20A に到達し、これを透過して外部に出射させられる。そして光源 30 を導光部材 20 の長手方向中央部に配置していることから、光源から遠ざかるにしたがって、光の密度が減少することを補償するために、上記白色塗装の塗装幅を導光部材 20 の端部方向に向かうほど大きくするとともに、導光部材 20 の上下寸法を、端部に向かうほど小さくしている。

【0064】上記のようにして白色塗装によって乱反射領域を設けることのほか、たとえば図 19 に示すように、成形や加工による細かな凹凸を設けることによる乱反射領域を設けてもよい。

【0065】以上の説明においては、導光部材 20 の長手方向中間部に光源 30 を配置したが、図 16 に示すように、導光部材 20 の端面を光入射部 23 とし、この部位に光源 30 を配置するようにしてもよい。この場合においても、光出射面 21 を除く側面を覆う反射面 40 を設けること、および／または、光出射面にレンズ部材を配置したり、一体のレンズ部を形成したりすることを採用することにより、照明効率を高めることができるという、前述した各実施形態について述べたのと同様の作用効果を期待することができる。

【0066】さらに、図 7 に示したイメージセンサ 50 においては、導光部材 20 の光出射面以外の出射面を覆う反射面 40 として、別部材 41 を用いたが、図 20 に示すように、ケーシング 51 の内面を利用して、その選択された領域に光沢面や白色塗装面を形成することにより、上記反射面 40 を形成することもできる。このようにすれば、部材点数が少なくなり、組み立て工数の削減によるコストダウンを期待することができる。

【0067】さらに、図 1 ないし図 6 に示した実施形態において、導光部材 20 の長手方向中間部に光源を配置するにあたって、長手方向中央部 1 箇所には光源を配置したが、長手方向の中間部であれば、2 箇所またはそれ以上の箇所に光源 30 を配置してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本願発明に係る線状光源装置の一実施形態を示す部分断面側面図である。

【図 2】図 1 の線状光源装置における導光部材の平面図である。

【図 3】図 1 の線状光源装置の部分拡大側面図である。

【図 4】図 1 の IV-IV 線に沿う拡大断面図である。

【図 5】図 1 の V-V 線に沿う拡大断面図である。

【図 6】図 1 の線状光源装置の分解斜視図である。

【図 7】本願発明に係る画像読み取り装置の一実施形態を示す断面図である。

【図 8】図 7 の VII-VII 線に沿う断面図である。

【図 9】本願発明に係る線状光源装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図 10】本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図 11】本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図 12】本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図 13】本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図 14】本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図 15】本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を示す断面図である。

【図 16】本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を示す部分断面側面図である。

【図 17】図 16 の XVII-XVII 線に沿う断面図である。

【図 18】本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を示す側面図である。

【図 19】本願発明に係る線状光源装置のさらに他の実施形態を示す部分断面側面図である。

【図 20】本願発明に係る画像読み取り装置の他の実施形態を示す断面図である。

【図 21】従来例を示す断面図である。

【符号の説明】

10 線状光源装置

20 導光部材

20A 第1側面

20B 第2側面

21 光出射面

22 凹溝

23 光入射部

24 凹入部

24a, 24b 傾斜面

25 全反射面

30 光源

30R 赤色(R)発光LED

30G 緑色(G)発光LED

30B 青色(B)発光LED

40 反射面

41 反射面形成部材

50 密着型カラーイメージセンサ

51 ケーシング

52 画像読み取り面

53 プラテン

54 基板

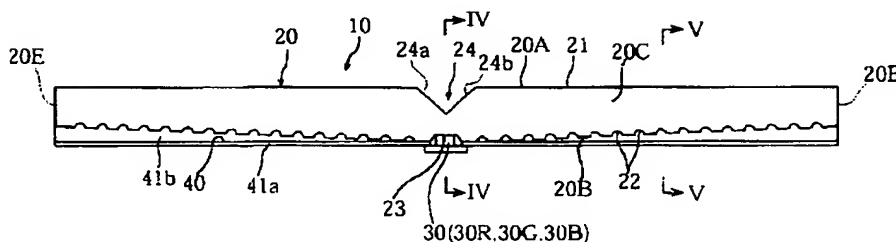
55 イメージセンサチップ

56 レンズアレイ

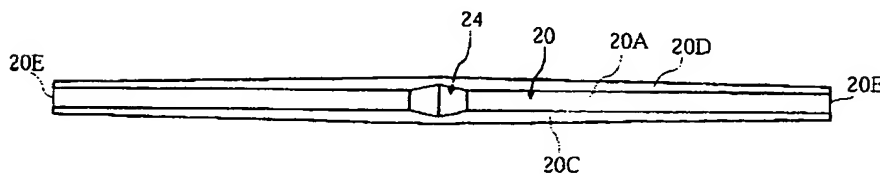
La 読み取りライン

D 原稿

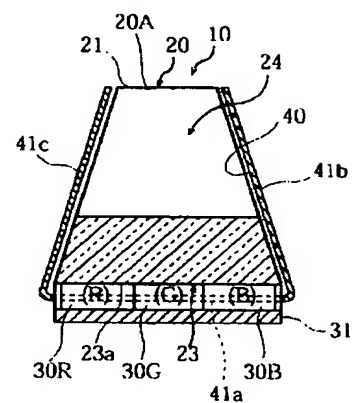
【図 1】



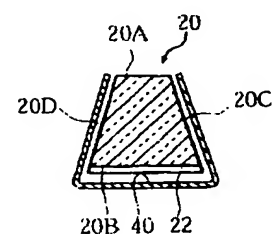
【図 2】



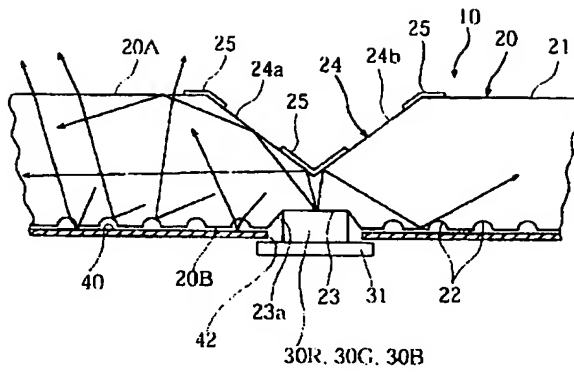
【図 4】



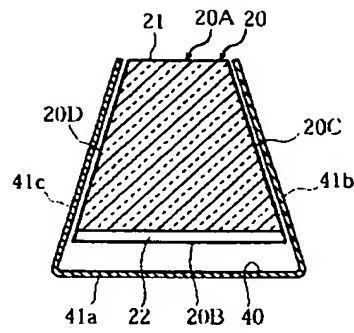
【図 17】



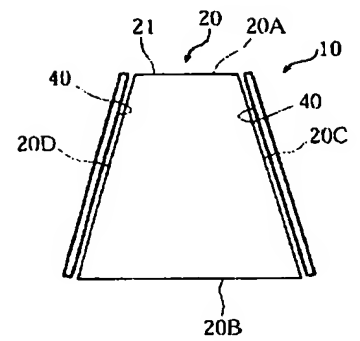
【図3】



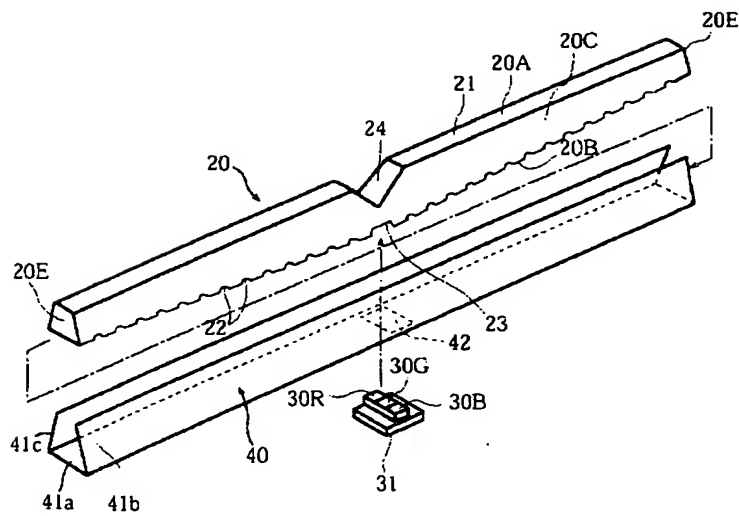
【図5】



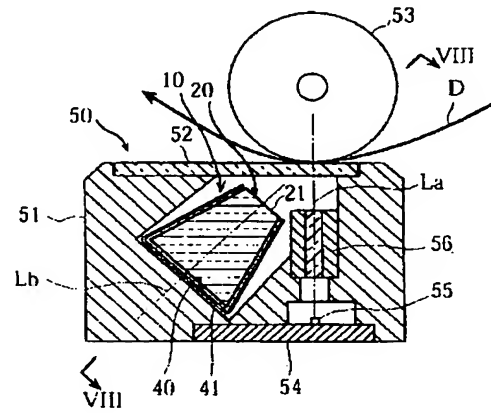
【図9】



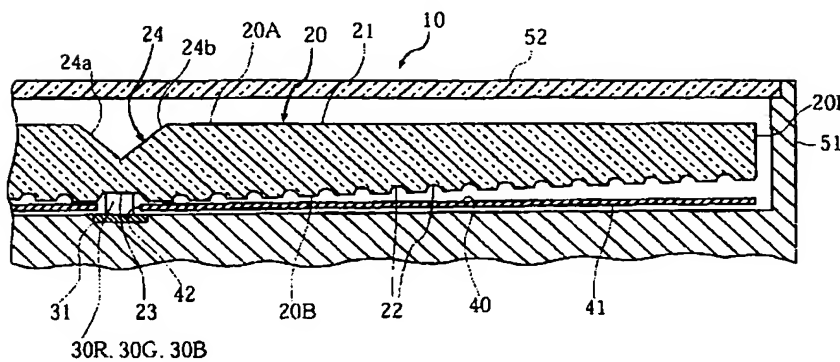
【図6】



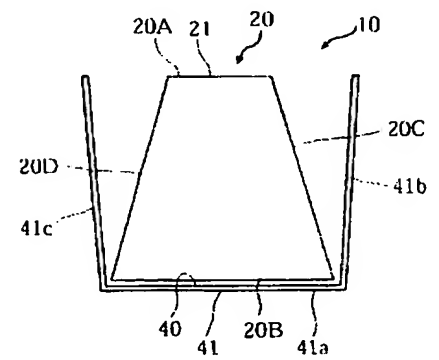
【図7】



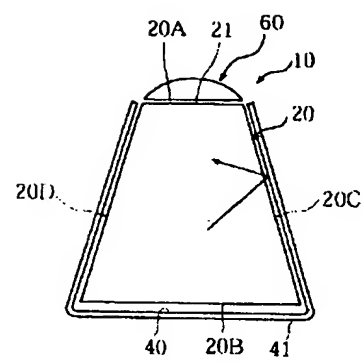
【図8】



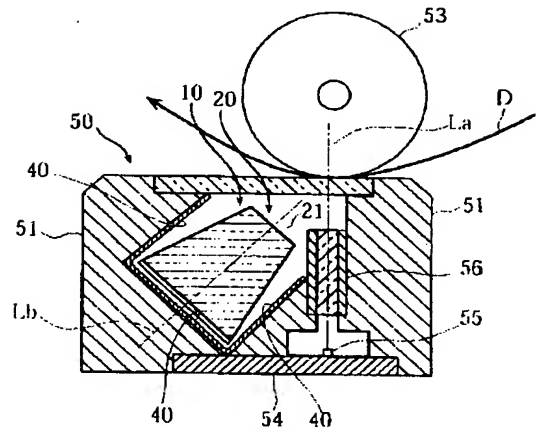
【図10】



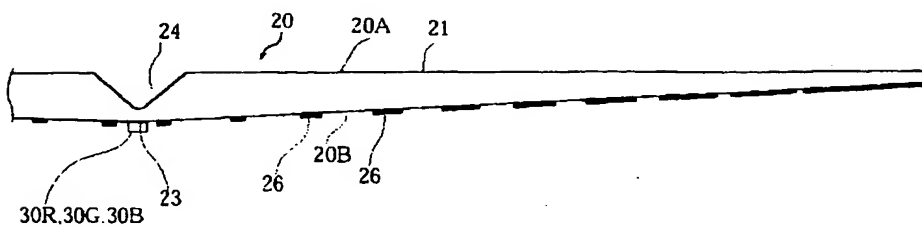
【图 13】



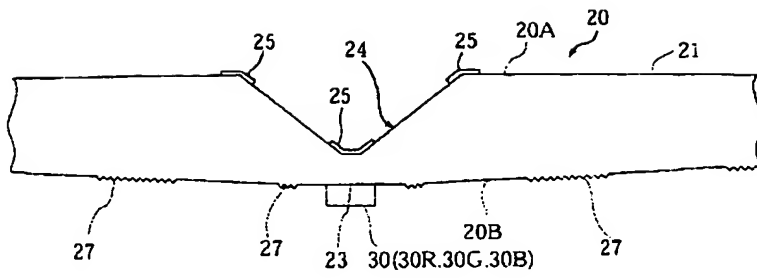
【图 20】



【图 18】



【図19】



【図21】

